

**PRV**PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen**Intyg  
Certificate**

REC'D 13 MAY 2004

WIPO

PCT

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande                      ABB Technology Ltd, Zürich CH  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0301254-9  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2003-04-30  
Date of filing

Stockholm, 2004-05-05

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

Görel Gustafsson

Avgift  
Fee

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## VENTILAVLEDARE

## TEKNISKT OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser en ventilavledare innefattande en stapel av ett flertal cylindriska varistorblock, vilka är anordnade efter varandra i varistorblockens axelriktning, mellan en övre ändelektrod och en undre ändelektrod. Runt stapeln finns spännorgan, av isolerande material innefattande minst tre öglor av kontinuerligt lindad fiber, som förbinder den övre ändelektroden med den undre ändelektroden samt ett sprängskyddande bandage i form av ett flertal ringar eller band lindade av fiber, och ett omslutande, elektriskt isolerande, yttre hölje av gummi eller annat polymert material.

## TEKNISK BAKGRUND

20

Ventilavledare används för att skydda dyrbar elektrisk utrustning mot överspänning. En vanlig komponent i detta syfte är cylindriska block av metalloxid, exv. zinkoxid, s.k. varistorer. Dessa har den egenskapen att resistansen är hög vid låg spänning men låg vid hög spänning.

När driftsspänningen är högre än varistorn kan motstå och uppvisa hög resistans, seriekopplas flera varistorblock i en stapel. För att leda stora strömmar genom en stapel måste ett tillräckligt kontaktryck åstadkommas mellan blocken.

30

I US 5,291,366 (CH 682 858) anvisas en ventilavledare med en stapel av zinkoxidblock spända mellan två ändelektroder med hjälp av ett spännorgan bestående av två isolerande element som förbinder de båda ändelektroderna.

35

I US 5,912,611 (SE 504 075) anvisas en ventilavledare med en stapel av zinkoxidblock spänd mellan två ändelektroder med hjälp av ett spännorgan bestående av minst tre isolerande element som förbinder de båda

ändeledroderne. För att uppnå förbättrad hållfasthet mot transversell mekanisk påverkan har ett centralt pivotorgan placerats mellan den ena ändeledroden och det närmast belägna zinkoxidblocket i stapeln.

- 5 Dimensioneringen av en ventilavledare är kritisk och eftersom dess funktion som skydd för exv. en transformator innebär att den kortvarigt ska leda stor ström, kan man aldrig helt utesluta risken för haveri. Detta kan t.ex ske genom jonisering och elektriska urladdningar i eller runt  
10 varistorblocken som med tryckstegring p.g.a. gasgenerering kan spränga ventilavledarens hölje.

Det är därför inte lämpligt att höljet är gjort av ett material som kan fragmenteras vid inre tryckstegring utan istället av gummi eller likartat material. Å ena sidan bör  
15 höljet vara så starkt att det aktivt kan motverka att delar av varistorerna slungas ut. Å andra sidan bör det kunna medge tryckavlastning genom att genererad gas kan släppas ut utan att höljet helt sprängs sönder.

- Denna balansgång anvisar man en lösning till i US  
20 5,050,032 (SE 516 123), där varistorstapel och spännöglor är radiellt omslutna av ett sprängskyddande bandage av isolerande material försett med öppningar för tryckavlastning. Det sprängskyddande bandaget kan bestå av ett flertal rörformade ringar anordnade med viss distans  
25 axiellt mellan dem. Höljet, exv. av gummi, pågjøtes så materialet även fyller utrymmet mellan varistorstapeln och ringarna. Det sprängskyddande bandaget kan bestå av en hårdplast med kontinuerligt lindad glas- eller aramidfiber och får då en väsentligen kvadratisk form.

- 30 Med ring förstås SE 516 123 och i denna ansökning väsentligen varje slutna kurva och således även sådana som avviker från cirkulär form.

Praktiska erfarenheter har visat att utförandet enligt nämnda SE 516 123 har flera kritiska parametrar. Om ringarna  
35 har för stort avstånd till varistorstapeln måste man öka isolantens volym, vilket givetvis ökar kostnaden, men framför allt försämrar kortslutningsprestandan genom att gummit, eller motsvarande, innanför ringarna hindrar

avledaren från att ventileras och ett högre tryck byggs upp. Ett mycket våldsammare kortslutningsbeteende blir följden. Ringarna bör därför ligga så nära stapeln som möjligt. Å andra sidan får inte ringarna ligga i direkt kontakt med blocken. Om ingen spalt finns mellan ringar och block, fyllt med gummi eller motsvarande, får man ett oerhört kraftigt sprängförlopp av blocken, lindningarna slits av och bitar av blocken kastas ut.

Den föreslagna tillnärmelsevis kvadratiske lindningen ger av naturliga skäl en betydande variation av avståndet mellan blocken och ringarna. Till detta kommer att det successiva påförandet av flera varv komprimerar öglorna och sänker spänningen, ger slack, i de innersta varven. Dessa varv hänger då ned mot stapeln. Se Fig. 2. Risken att "buken" når stapeln är stor om inte lindning sker med avtagande dragspänning.

#### UPPFINNINGENS SYFTE

Ett första syfte med föreliggande uppfinning är att erbjuda en ventilavledare för mellanspänning och högspänning med ett förutsägbart beteende vid haveri.

Ett andra syfte med föreliggande uppfinning är att erbjuda en ventilavledare som kan tillverkas med mindre spridning av prestanda än hittills kända.

Ett huvudsyfte med föreliggande uppfinning är att erbjuda en ventilavledare som har förbättrade kortslutningsprestanda, mindre volym och kan tillverkas mer ekonomiskt än enligt känd teknik.

#### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Föreliggande uppfinning avser en ventilavledare innefattande en stapel av ett flertal cylindriska varistorblock, vilka är anordnade efter varandra i varistorblockens axelriktning, mellan en övre ändeledtrod och en undre ändeledtrod. Runt

stapeln finns spännorgan, av isolerande material innefattande minst tre öglor av kontinuerligt lindad fiber, som förbinder den övre ändeledroden med den undre ändeledroden samt ett sprängskyddande bandage i form av ett flertal ringar eller band lindade av fiber, och ett omslutande elektriskt isolerande, yttre hölje av gummi eller annat polymert material.

I ventilavledaren enligt uppfinningen är öglorna lindade av glasfiber och uppvisar ett asymmetriskt tvärsnitt.

#### ALLMÄN BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

Uppfinningstanken bygger på insikten att ventilavledare ibland belastas så att de havererar och att detta t.o.m. kan ske med fara för människor och näraliggande utrustning, samt erfarenheten att det hittills visat sig vara svårt att tillverka stora serier av ventilavledare med jämn kvalitet, mätbara prestanda och förutsägbart haveribeteende.

För att lösa detta problem föreslås enligt föreliggande uppfinning att man, bygger en ventilavledare innefattande en stapel av ett flertal cylindriska varistorblock, mellan en övre ändeledrod och en undre ändeledrod. Runt stapeln placerar man spännorgan, av isolerande material innefattande minst tre öglor av kontinuerligt lindad fiber, som förbinder den övre ändeledroden med den undre ändeledroden.

Öglorna lindas av glasfiber och uppvisar ett asymmetriskt tvärsnitt. Med detta menas att tvärsnittet av öglornas två parter är spegelbilder av varandra, alltså att om man gör ett radiellt snitt genom ventilavledaren skär snittet genom varje ögla två gånger och erhållna snittytor är varandras spegelbilder men inte utan rotation kan täcka varandra. Inom uppfinningens ram kan man således mycket väl använda snittytor som har en eller flera symmetriaxlar, bara de båda snittyterna är spegelbilder till varandra och respektive symmetriaxlar inte är parallella.

Runt stapeln av varistorer samt spännorgan anordnar man ett sprängskyddande bandage i form av ett flertal ringar eller band. Ringarna eller banden är lämpligen lindade av aramid- eller PBO-fiber med epoxi- eller vinylestermatris.

5 Öglorna ska ligga an mot stapeln och det sprängskyddande bandaget ska ligga an mot öglorna så att dessa pressas mot stapeln.

Det är angeläget att öglornas asymmetriska tvärsnitt är så formade och placerade att inte enbart två hörn, ett på vardera parten, ligger an mot varistorstapeln som i tidigare  
10 känd teknik med rektangulära tvärsnitt på öglorna. Lämpligen kan öglornas asymmetriska tvärsnitt anpassas för att öka anliggningsytan mot varistorstapeln.

Vidare kan öglornas asymmetriska tvärsnitt anpassas för  
15 att korta det fria spannet för ringarna eller banden inuti öglorna och/eller anpassas för att möjliggöra att ringarna eller banden ska kunna lindas närmare stapeln.

Man kan också anpassa öglornas asymmetriska tvärsnitt så att ringarnas eller bandens form blir tillnärmelsevis  
20 cirkulär.

I en föredragen utföringsform motsvarar öglornas tvärsnitt väsentligen två spegelvända romber eller romboider.

25

#### KORTFATTAD FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen skall nu närmare beskrivas i anslutning till bifogad ritning där

30

Fig. 1 schematiskt visar en ventilavledare ingjuten i ett elektriskt isolerande hölje;

35

Fig. 2 schematiskt visar samma ventilavledare före ingjutningen i det elektriskt isolerande höljet;

Fig. 3 schematiskt visar ett axiellt snitt genom ventilavledaren enligt Fig.2;

Fig. 4 schematiskt visar ett radiellt snitt genom ventilavledaren enligt Fig.2;

5 Fig. 5 på motsvarande sätt som i Fig. 4 schematiskt visar ett radiellt snitt genom en tidigare känd ventilavledare; och

Fig. 6 är en förminskad och något förenklad återgivning av  
10 Fig. 3.

#### BESKRIVNING AV FÖRESLAGEN UTFÖRINGSFORM

15 Fig. 1 visar en ventilavledare 1 med en övre ändelektrod 11 en undre ändelektrod 12 och ett elektriskt isolerande hölje 19.

Fig. 2 visar motsvarande ventilavledare 1 utan det elektriskt isolerande höljet. En stapel 10, innefattande sju  
20 cylindriska varistorblock 10a med cirkulärt tvärsnitt, är anordnad mellan den övre ändelektroden 11 och den undre ändelektroden 12. Varistorblockens 10a symmetriaxlar sammanfaller. Varistorblockens 10a diameter är 60mm och deras höjd 40mm.

25 Runt stapeln 10 finns spännorgan 15 i form av fyra öglor varav tre 15a syns i figuren. Öglorna 15a är lindade av kontinuerlig glasfiber och impregnerade med epoxi. Öglorna 15a löper runt skuldror 11a på den övre ändelektroden 11 och skuldror 12a på den undre ändelektroden 12 och  
30 spänner ändelektrodena 11,12 mot stapeln 10 och skapar därigenom önskat kontakttryck mellan varistorblocken 10a. Öglorna 15a ligger an mot stapeln 10 med varistorblock 10a.

Utanför öglorna 15a finns ett sprängskyddande bandage 16 i form av sju ringar 16a, placerade väsentligen mitt på  
35 höjden för respektive varistorblock 10a. Ringarna 16a är lindade av aramidfiber i epoximatrix och ligger hårt an mot öglorna 15a så att dessa pressas mot varistorblocken 10a. Ringarnas 16a höjd är 20mm och deras tjocklek 5mm. Mellan

två näraliggande ringar 16a, mitt för kontaktytan mellan aktuella varistorblock 10a, finns en, ungefär 20 mm hög, ringformad öppning 17 för att medge tryckavlastning.

Fig. 3 visar ett axiellt snitt genom samma ventilavledare 1 som Fig. 2, alltså utan det elektriskt isolerande höljet. Utöver de detaljer som visats i Fig. 2 syns mellan den undre ändelektroden 12 och stapeln 10 en pivotbricka 14 och mellan den övre ändelektroden 11 och stapeln 10 ett längdjusteringsdon 13. Längdjusteringsdonet 13 är, i förenklande syfte, icke visat i detalj, men har till uppgift att förlänga stapeln så att spännkraften i öglorna 15a verkligen ger önskat kontakttryck mellan varistorblocken i stapeln 10. I ändelektroderna finns gängade hål 11b, 12b för att fungera som elektrisk anslutning eller möjliggöra seriekoppling av två eller flera ventilavledare 1.

Fig. 4 visar med ett radiellt snitt genom samma ventilavledare 1 som Fig. 2, alltså utan det elektriskt isolerande höljet, en sektion av ventilavledaren 1. I sektionen syns ett varistorblock 10a, ett spännorgan med fyra öglor 15a och ett omgivande sprängskyddande bandage bestående av en ring 16a av aramidfiber med epoximatrix. Snittet genom öglorna 15a uppvisar, för varje ögla 15a, parvis spegelvända romboider V, H.

Fig. 5 visar, på samma sätt som Fig. 4 med ett radiellt snitt genom en tidigare känd ventilavledare 2 en sektion av ventilavledaren 2. Ventilavledaren 2 är utförd exv. enligt US 5,050,032 (SE 516 123 C2) där en stapel av varistorblock 20a omges av ett spännorgan med fyra öglor 25a, med rektangulära, symmetriska tvärsnitt, som i sin tur omges av ett sprängskyddande bandage i form av ringar 26a av aramidfiber.

I Fig. 4 och Fig. 5 är ringarnas 16a och 26a utseende endast visade schematiskt med fem linjer vilkas form medvetet ej ritats skalenligt. Syftet är att belysa just de problem som kan uppstå vid tillverkning och som aktuell uppfinning avser att minska eller förhoppningsvis helt eliminera.



PATENTKRAV

1. Ventilavledare (1) innefattande

5

en stapel (10) av ett flertal cylindriska, företrädesvis av metalloxid utförda, varistorblock (10a), vilka är anordnade efter varandra i varistorblockens (10a) axelriktning,

10 en övre ändeledare (11) och en undre ändeledare (12)

spännorgan (15), av isolerande material innefattande minst tre öglor (15a) av kontinuerligt lindad fiber, som förbinder den övre ändeledaren (11) med den undre ändeledaren

15 (12),

ett sprängskyddande bandage (16) i form av ett flertal ringar eller band (16a) lindade av fiber, och

20 ett omslutande, elektriskt isolerande, yttre hölje (19) av gummi eller annat polymert material,

k ä n n e t e c k n a d av att

25 öglorna (15a) är lindade av glasfiber och uppvisar ett asymmetriskt tvärsnitt.

2. Ventilavledare (1) enligt patentkrav 1,

30 k ä n n e t e c k n a d av att öglornas (15a) asymmetriska tvärsnitt är så formade och placerade att inte enbart två hörn, ett på vardera parten, ligger an mot varistorstapeln (10).

35

3. Ventilavledare (1) enligt patentkrav 1,

k ä n n e t e c k n a d av att öglornas (15a) asymmetriska tvärsnitt är anpassade för att öka anliggningsytan mot varistorstapeln (10).

5

4. Ventilavledare (1) enligt patentkrav 1,  
k ä n n e t e c k n a d av att öglornas (15a) asymmetriska tvärsnitt är anpassade för att korta det fria spannet för ringarna eller banden (16a) inuti öglorna (15a).

10

5. Ventilavledare (1) enligt patentkrav 1,  
k ä n n e t e c k n a d av att öglornas (15a) asymmetriska tvärsnitt är anpassade för att möjliggöra att ringarna eller  
15 banden (16a) kan lindas närmare stapeln (10).

6. Ventilavledare (1) enligt patentkrav 1,  
k ä n n e t e c k n a d av att öglornas (15a) asymmetriska  
20 tvärsnitt är anpassade så att ringarnas eller bandens (16a) form blir tillnärmelsevis cirkulär.

7. Ventilavledare (1) enligt patentkrav 1,  
25 k ä n n e t e c k n a d av att öglornas (15a) tvärsnitt väsentligen motsvarar två spegelvända romber eller romboider (V,H).

30 8. Ventilavledare (1) enligt något av tidigare patentkrav,  
k ä n n e t e c k n a d av att ringarna eller banden (16a) är lindade av aramid- eller PBO-fiber med epoxi- eller vinylestermatris.

SAMMANDRAG

Ventilavledare (1) innefattande en stapel (10) av ett  
 5 flertal cylindriska varistorblock (10a), vilka är anordnade  
 efter varandra i varistorblockens (10a) axelriktning, mellan  
 en övre ändeledtrod (11) och en undre ändeledtrod (12). Runt  
 stapeln finns spännorgan (15), av isolerande material  
 innefattande minst tre öglor (15a) av kontinuerligt lindad  
 10 fiber, som förbinder den övre ändeledtroden (11) med den  
 undre ändeledtroden (12) samt ett sprängskyddande bandage  
 (16) i form av ett flertal ringar (16a) lindade av fiber,  
 och ett omslutande, elektriskt isolerande, yttre hölje av  
 gummi eller annat polymert material. Öglorna (15a) är  
 15 lindade av glasfiber och uppvisar ett asymmetriskt tvärsnitt  
 (V,H).

Publiceringsbild Fig. 6.

03-05-30 11

1/2

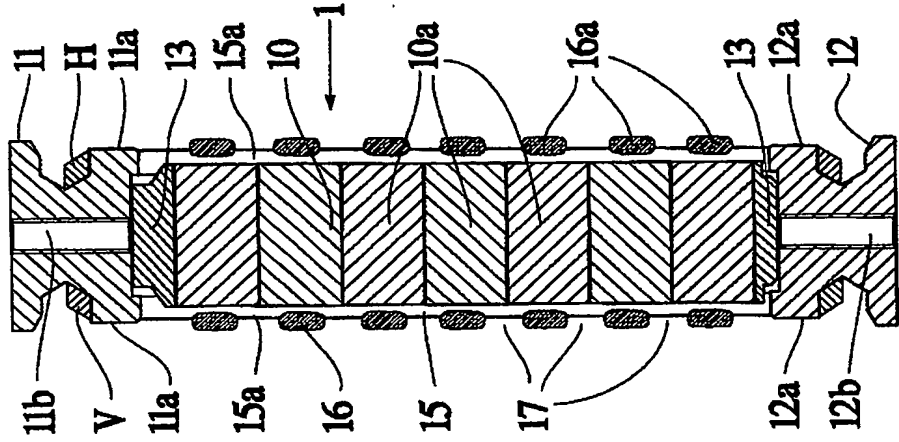


Fig. 1

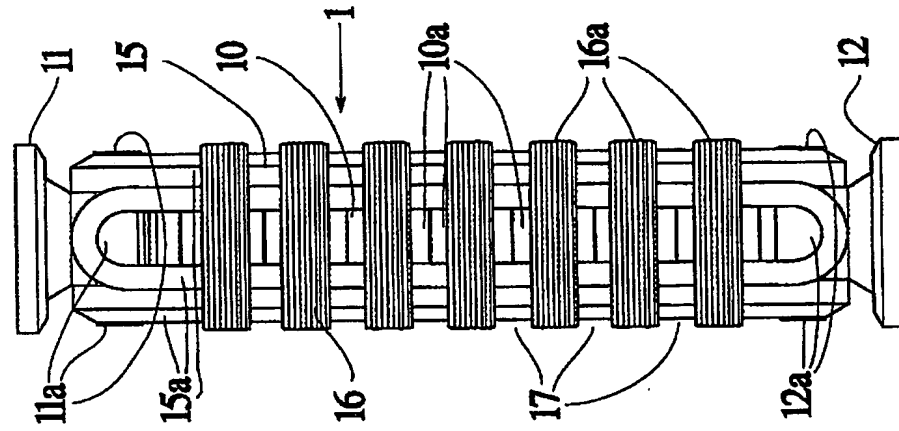


Fig. 2

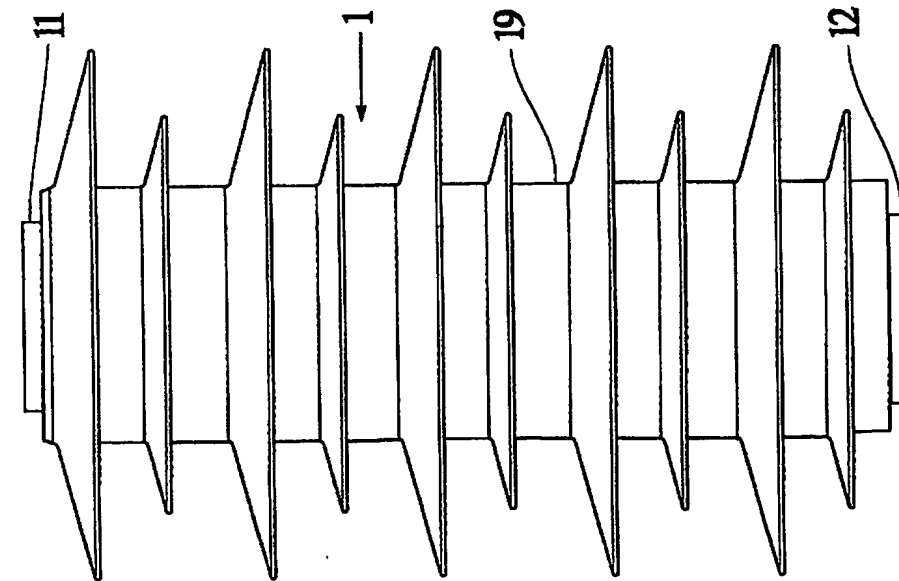


Fig. 3

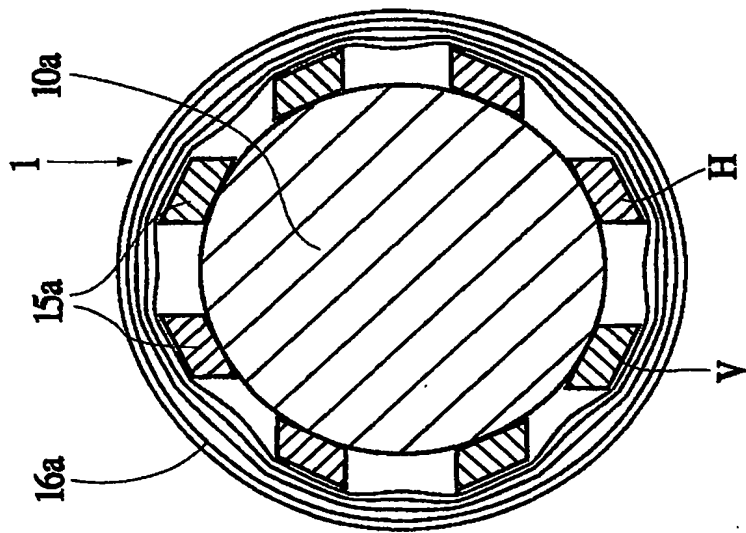


Fig. 4

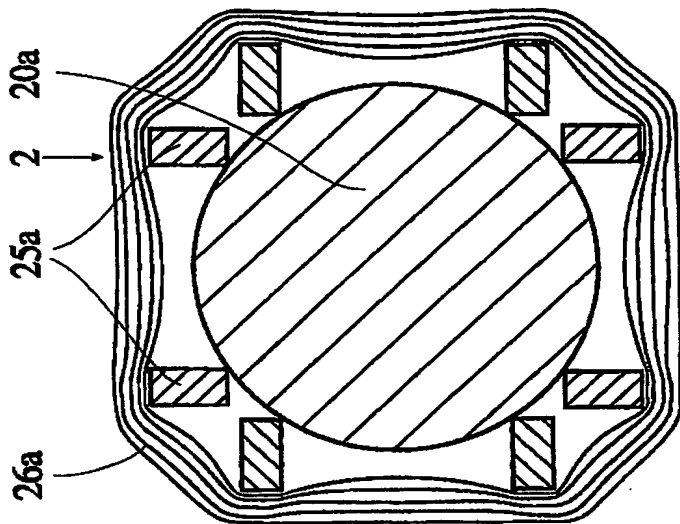


Fig. 5

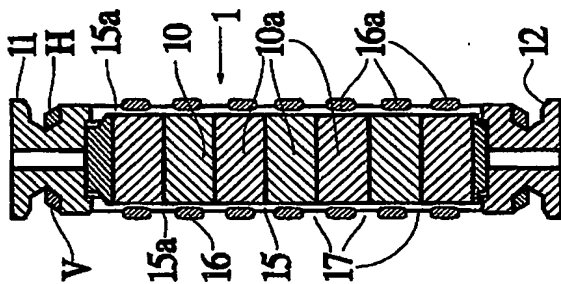


Fig. 6